

MANUAL PARA EL MANEJO DE VENTILADORES DE LA UCI

DUBAN ANDRES YOPASA BELLO

UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍAS
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA
BOGOTÁ, D.C.
2021-2

PROPUESTA DE MANUAL DE VENTILADORES DE LA UCI

DUBAN ANDRES YOPASA BELLO

CÓDIGO 15927

INFORME DE ANTEPROYECTO DEL TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTROMEDICINA

Asesor

LUIS FERNANDO FAJARDO SIERRA

Ing. Electrónico

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERÍAS

DIRECCIÓN DE INGENIERÍA BIOMÉDICA

TECNOLOGÍA EN ELECTROMEDICINA

BOGOTÁ, D.C.

2021-2

PÁGINA DE ACEPTACIÓN**Nota de aceptación**

Firma del Presidente de jurado

Firma del Jurado 1

Firma del Jurado 2

DEDICATORIA

Nunca me alcanzaran las palabras ni la vida para expresar ni agradecer todo lo que mi familia ha hecho por mí, gracias a ellos sigo día tras día esforzándome por mejorar, por eso este mérito no es solo mío, es el resultado de todo lo que mi familia y Dios han hecho por mí, por apoyarme en los logros alcanzados, como este título de ser tecnólogo en Electromedicina gracias a la vida por darme este regalo.

Por y para ustedes. Mi bella familia y mi poderoso Dios...

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente especial agradecimiento a Dios por permitirme llegar tan lejos y hoy tener la oportunidad de graduarme.

Gracias a la universidad ECCI por la oportunidad de estudiar en sus aulas y el poder presentar mis pasantías bajo su nombre, aprendiendo cada vez más tanto de personas como de profesionales y al impregnar en mí su visión de una educación de alta calidad, humanismo, producción científica y tecnológica.

Por últimos gracias a aquellas personas puestas en mi camino que me apoyaron en mi desarrollo profesional, así como docentes y compañeros, al abogado de titulación el doctor Juan José Morales, mi tutor el ingeniero Luis Fernando Fajardo, al ingeniero que me guio por este camino en las pasantías ing. Jhon Giraldo y a todos mis compañeros de trabajo que siempre estuvieron dispuestos a ayudar y colaborar con este proceso de crecimiento.

A todas gracias...

CONTENIDO

pag

	Glosario.....	10
1	Planteamiento del problema.....	2
2	Justificación.....	3
3	Objetivos.....	4
3.1	Objetivo general.....	4
3.2	Objetivos específicos.....	4
4	Marco de referencia.....	5
4.1	Metodología preliminar.....	5
4.2	Experiencias en j-medics	5
4.3	Hipótesis	8
4.4	Método de desarrollo de manual del ventilador mecánico	9
4.5	Descripción del producto:	10
4.6	Cómo usar el manual	10
	4.6.1 Ejemplo:	10
4.7	Símbolos que aparecen en el equipo	13
4.8	Abreviaturas	15
5	Indicaciones de uso del ventilador.....	16
5.1	Ventilación	16
5.2	Oximetría de pulso (spo2)	16
5.3	Desembalaje	16
5.4	Ensamblaje	16
5.5	Modelos de ventiladores zoll	17
5.6	Características del ventilador zoll	17
	5.6.1 Ejemplo:	18
5.7	Descripción del ventilador zoll	18
5.8	Controles e indicadores	22

5.8.1	Ejemplo:	22
5.8.2	Pantalla de visualización	23
5.8.3	Área de mensajes	24
5.8.4	Ventanas de parámetro	24
5.8.5	Área compartida de iconos	24
5.8.6	Cuadros de parámetros auxiliares	24
5.8.7	Diseño neumático	25
5.9	Suministro de gas fresco y accesorios	26
5.9.1	Circuitos del ventilador	27
5.9.2	Indicaciones de uso ventilatorio	28
5.9.3	Advertencias	29
5.9.4	Descripción básica de alarmas	30
5.9.5	Ejemplo:	30
6	Mantenimiento.....	32
6.1	Descripción de mantenimiento:	32
6.2	Inspección del ventilador zoll	33
6.3	Ejemplo:	34
6.4	Limpieza	34
6.5	Filtros del suministro de gas fresco	35
7	Resultados.....	36
8	Cronograma de actividades.....	37
8.1	Porcentaje de actividades	37
8.2	Cronograma de actividades	38
8.3	Beneficios	39
8.4	Aportes	39
8.5	Resumen	40
9	Conclusiones.....	41

TABLA DE ILUSTRACIONES

ilustración 1 ventiladores de transporte zoll procedentes u.s	6
ilustración 2 ventiladores y base de ventilados zoll	6
ilustración 3 exposición ventilador de transporte zoll	7
ilustración 4 entrega en hospital central de la ponal	8
<i>ilustración 5 ventilador z-vent nuevo modelo</i>	12
ilustración 6 modelos de ventiladores	17
ilustración 7 ventilador zoll	20
ilustración 8 controles ventilador zoll	22
ilustración 9 pantalla de visualización	23
ilustración 10 diseño neumático zoll	25
<i>ilustración 11 compresor de 12 pistones</i>	26
ilustración 12 conexiones de ventilador	27
ilustración 13 circuito en y paciente	28
ilustración 14 presión baja	30
ilustración 15 bajo suministro de o2	31
ilustración 16 pantalla con alerta de fallas	31
ilustración 17 mallas internas del ventilador	33
ilustración 18 máquina de ultrasonido de limpieza	35
ilustración 19 entrega de equipos	36
ilustración 20 laboratorio j-medics	40

LISTA DE CUADROS

cuadro 1 acoplamiento neuroventilatorio	9
cuadro 2 simbolos de alertas	13
cuadro 3 simbolos de advertencias	14
cuadro 4 descripción del ventilador zoll	21
cuadro 5 advertencias	29
cuadro 6 código de alarmas	32
cuadro 7 cronograma de actividades autor	38
cuadro 8 porcentaje de actividades autor	38

TABLA DE ANEXOS

anexo a toma de mediciones en bodegas zona franca	44
anexo b laboratorio j-medics	45

anexo c hoja de vida de ventiladores zoll	45
anexo d hoja de mantenimiento del cliente healt and life	46
anexo e carnet de identificación	46
anexo f hoja de recogida ventilador	47
anexo g documento de la dian	48
anexo h documento de la dian	48
anexo i cargando ventiladores en la zona franca	49
anexo j instalaciones de j-medics	49
anexo k bodegas de zona franca	50
anexo l ubicación de la empresa j-medics	50

GLOSARIO

ACTIVIDAD ELÉCTRICA CEREBRAL: señales presentes en el cerebro que representan estímulos del cuerpo al cerebro u órdenes del cerebro al cuerpo.

BIOSEGURIDAD: normas y protocolos para evitar riesgos en la salud.

Control presión: característica de un ventilador mecánico el cual trata de llevar una cierta cantidad de mezcla de oxígeno y aire a los pulmones hasta llegar a una presión especificado.

CONTROL VOLUMEN: característica de un ventilador mecánico el cual trata de llevar cierta cantidad de mezcla de oxígeno y aire a los pulmones hasta llegar a un volumen especificado.

COVID-19: virus pandémico que causa dificultades respiratorias entre otros síntomas que puede desembocar en muerte del paciente.

DIAGNOSTICAR: análisis que determina posibles dificultades o deficiencias de un paciente.

EEG: electroencefalógrafo, equipo diseñado para medir las señales cerebrales.

ELECTROMEDICINA: tecnología sanitaria especializada en el análisis y cuidado de la salud a través de equipos biomédicos.

IMPULSO NEUROLÓGICO: señales producidas por las neuronas con el fin de contactarse entre ellas y con el cuerpo.

INVASIVO: procedimiento que implica perforar o introducir objetos extraños al cuerpo.

MANTENIMIENTO: procedimiento que busca alargar la vida útil de un equipo o reparar daños ya existentes.

MONITORIZAR: control constate de los signos o factores del paciente a través de un monitor.

NAVA: es un modo de ventilación mecánica asistida por medio de actividad eléctrica del diafragma.

SARS-COV-19: enfermedad que produce infección en el sistema respiratorio, causando diversos síntomas en el organismo.

TRAQUEOTOMÍA: procedimiento quirúrgico con el fin que crear una abertura en medio de la tráquea.

UCI: unidad de cuidados intensivos, área hospitalaria equipada y destinada para atender pacientes de alto grado de riesgo.

VENTILADOR MECÁNICO: estrategia terapéutica que asiste a un paciente que no puede respirar parcial o totalmente, esta estrategia de apoyo respiratorio se puede controlar por volumen o presión.

INTRODUCCIÓN

A medida que el mundo ha evolucionado, nos hemos dado cuenta de la importancia de diversas técnicas médicas, por ejemplo, la ventilación mecánica a través de la historia ha ido evolucionando hasta los equipos biomédicos hoy conocidos que trabajan cada vez con más especificaciones detalladas según las necesidades del paciente como lo es control por volumen, control por presión o ahora modo nava (Suarez, Pérez Márquez, & González Arenas, 2008) el cual es un nuevo modo de ventilación mecánica asistida basado en la actividad eléctrica cerebral.

Por ahora hablaremos de los equipos usados hoy día en J-MEDICS, las innovaciones que estos llevan su mantenimiento y distribución, los diversos parámetros de bioseguridad y principalmente algunos aportes que a mi parecer mejoraría la atención y la recuperación de los pacientes, teniendo en cuenta el modo nava (Suarez, Pérez Márquez, & González Arenas, 2008) y algunas especificaciones sobre la interacción paciente-ventilador como lo explican en (Artacho, Lopez, Lopez, & Artacho, 2012) u otras fuente españolas de especialistas en traqueotomía claramente enfocado en esta pandemia de covid-19 (Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica, y Unidades Coronarias(SEMICYUC), la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello(SEORL-CCC) y la Sociedad Española de Anestesiología, 2020)

A hora, le invito a imaginar un ventilador controlado por impulsos neurológicos y monitorizado con un electroencefalógrafo, donde a parte de un control por volumen y presión, todo dependa de las condiciones cerebrales del paciente, con un tratamiento inalámbrico y, a pesar de seguir siendo invasivo, bajo extremas condiciones de seguridad de este mismo. Como imaginara estos avances nos permitirán una recuperación con mayor seguridad y con mayor velocidad de los pacientes contagiados con COVID-19.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de la eficiencia de los equipos biomédicos usados por empresas como j-medics, existe un alto riesgo de que pacientes contagiados en la pandemia de covid-19 con preexistencias médicas o de alto riesgo en las zonas de uci pierdan la vida, por lo que es fundamental mejorar la calidad de la atención médica y las especialidades de los ventiladores mecánicos.

Principalmente existe una alta demanda de los equipos respiratorios en las UCI que enfrentan la enfermedad respiratoria derivada de sars-cov-19 (Verweij, 2020), y la ausencia del personal. Ya que, en algunos casos los ingenieros deben asistir a diferentes sitios donde se presentan fallas de suma importancia no solo en el centro de la ciudad si no en los diferentes puntos de concentración de virus dejando las instalaciones sin un guía, por esto es que busco el mejoramiento un manual haciendo que sea menos engorroso y evitar que no haya fallas humanas con esto podemos obtener más enriquecimiento para nuestra vida laboral. Enviar a los pasantes, con todas las condiciones y protocolos de seguridad para hacer su respectivo mantenimiento, preventivo, correctivo, predictivo y sus respectivas calibraciones por eso daremos los pasos para poder operar un equipo médico por si tiene alguna duda de cómo hacer un mantenimiento y mejorando las habilidades de los pasantes con las indicaciones.

2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad existe una gran variedad de ventiladores mecánicos controlados por parámetros pulmonares, como el volumen o la presión, llegamos a estas versiones a causa de errores en el pasado, pero esto no significa que ya hayamos llegado a la versión definitiva, aún existen infinitas posibilidades de mejorar la ventilación en pacientes, a causa de la pandemia que llevo al mundo al aislamiento en casa y en ucis, he podido ver que cada paciente que se atiende o se le suministra un ventilador tiene especificaciones diferentes, lo que le quita tiempo al especialista en su instalación y programación con cada paciente, a pesar de los avances e innovaciones en los equipos que hoy se usan, sus parámetros le quitan tiempo a los especialistas que los reparte e instalan, es cierto que los equipos ahora son inalámbricos y de tamaños considerablemente pequeños, pero aun así llevar a cabo el desarrollo de un equipo que se adapte cerebralmente perfecto a las necesidades de cada paciente como lo explican anales de pediatría (analesdepediatría, 2016) y al mismo tiempo mantenga monitorizado a este sería un desarrollo de gran contribución a la batalla contra la pandemia del COVID-19, y de gran avance científico, reduciendo así el tiempo de entrega e instalación y el riesgo de algún fallo mecánico al estar sujeto a control cerebral constante.

Ahora, es cierto que debido a la alta contaminación por parte de las personas que no tienen los auto cuidados y el distanciamiento adecuado, llegan al punto de estar en la uci debido al virus; por ello la misma demanda de personas que requieren de los equipos biomédicos para mantener su vida cada vez aumenta más, por ello la empresa brinda un mantenimiento correctivo, preventivo y calibración de fábrica. Aquí se verá reflejado el trabajo de los pasantes como futuros tecnólogos en Electromedicina que lleguen a J-MEDICS, ya que los equipos al enviar informes de fallas, los ingenieros a cargo podrán tener un plan de mantenimiento adecuado el cual fácilmente se le podrá dejar a un pasante el cual podrá realizar el mantenimiento teniendo en cuenta las especificaciones del ingeniero, teniendo todos los protocolos de bioseguridad en su verificación y con esto hacer el procedimiento de desinfección y que el técnico pueda tener el menor riesgo de contagio y saber remplazar los repuestos o filtros en un equipo que estuvo expuesto ante una UCI para tener un rápido eficiente y eficaz mantenimiento y calibración de aquel equipo. Con esto podemos dar un buen servicio y poder ayudar a las demás empresas como EPS, IPS, clínicas, hospitales y centro médicos, y a los pacientes que los requieran (toracica, 2020).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Proponer a la empresa j-medics el desarrollo de un manual con las características para que los pasantes o las personas de la salud tengan una facilidad de aprendizaje para poder operar un ventilador de transporte mecánico puedan brindar una buena atención pacientes, que se encuentren en condiciones críticas a nivel respiratorio, con el fin de presentar una propuesta de grado.

3.2 Objetivos Específicos

- Analizar las cualidades y especificaciones actuales de los ventiladores mecánicos hoy usados en la empresa j-medics.
- Comparar las cualidades específicas del ventilador propuesto con las necesidades de los diversos pacientes, con el fin de verificar la efectividad de la propuesta.
- Determinar la efectividad de las propuestas dadas y su impacto frente a la actual Pandemia en la reducción del índice de fatalidad.
- Sugerir metodologías y mejoras basado en las propuestas de ventilación según el modo nava.
- Presentar un documento a la Universidad ECCI para optar el título de Tecnólogo en Electromedicina cumpliendo la norma establecida.

4 MARCO DE REFERENCIA

El aporte que se hizo se generó en j-MEDICS con base en esta idea se propuso un manual del ventilador marca ZOLL.

Con este manual se persigue realizar las correspondientes consultas de cada uno de los equipos de parte de los pasantes que llegan a la empresa, también es importante que la empresa j-MEDICS tenga un documento que un pasante se pueda ayudar por medio de este y ayudar a no generar retrasos en los mantenimientos.

Poder atender todas las solicitudes a tiempo de los clientes en menor tiempo posible, siempre buscando una solución a cualquier problema que se pueda presentar en los equipos biomédicos.

4.1 Metodología Preliminar

Habiendo estudiado aquellos equipos que llegan a la empresa como nuevos y usados para su respectiva calibración o mantenimiento podemos validar que en el sector de la salud es importante tener las capacidades para solucionar problemas de un equipo que llega a la empresa teniendo todos los protocolos de seguridad como la esterilización del equipo y accesorios, por otro lado mejorando la calidad de la atención su respectiva instalación con la fusión de un EEG, actualizando su programación y funcionamiento y la correcta inducción del equipo.

4.2 Experiencias en J-Medics

A mi parecer, los equipos que j-medics entregaba y distribuía fueron de buena calidad, innovación tecnológica y con grandes ideas de avanzada, cada vez más pequeños y eficientes, con el tiempo que pasaba llegaban diferentes ventiladores de transporte y empecé a hacerles limpieza internamente teniendo en cuenta sus funcionamientos; el ventilador de ZOLL tiene un compresor de 12 pistones que generan una mejor ventilación, otros de 2 pistones; por otro lado conocí los circuitos adultos y pediátricos los cuales son desechables.

ilustración 1 ventiladores de transporte zoll procedentes u.s

por el



*fuelle:
tomada
autor*

ilustración 2 ventiladores y base de ventilados zoll



fuelle: tomada por el autor

En zona franca, donde llegaron 400 ventiladores, cuando empezó la pandemia, nos tocó revisarlos, tomarles parámetros, verificar baterías y funcionamiento de ventilador; de esos, 200 se enviaron a barranquilla y los ingenieros de j-MEDICS se dirigieron a estos lugares con el fin de hacerles las debidas instalaciones, 50 de los equipos fueron para Bogotá, 20 para el hospital del simón bolívar, 15 para el hospital el tunal, 10 para el hospital de la victoria y 5 para el hospital de Engativá.

Estos equipos innovadores usan la tecnología para mejorar lo máximo posible la atención a los pacientes, al mismo tiempo aportando en la ayuda a los diversos hospitales con su tecnología.

Ilustración 3 exposición ventilador de transporte Zoll

*fuelle:
por el autor*

tomada

La segunda fueron los la embajada Holanda, los fueron 50 y dono Luis sarmiento

entrega que dono de cuales 100 que Carlos Angulo,

estos ventiladores fueron distribuidos en el resto del país; y la tercera entrega fueron 100 ventiladores mecánicos que fueron distribuidos en el hospital central de la policía, fueron entregados casi 30 equipos en total a health y life Ips, ahí se entregaron casi 100 equipos cada vez que se hacía una entrega estaban pendientes los interventores para que se hiciera la correcta instalación y que funcionaran con oxígeno. tocaba hacerles cambio del acople para la manguera de oxígeno, estos varían entre shimeltro o agá dependiendo el acople que tuviera las paredes de los ventiladores. cada vez que se pasaba las diez mil horas empieza a salir una alarma de calibración.



Ilustración 4 entrega en hospital central de la ponal



Fuente: tomada por el autor

Finalmente, los equipos se envían para hacerles la respectiva calibración, y la toma de parámetros de fábrica, cambio de filtros y limpieza de mallas por medio de una máquina de ultrasonido y un champú especial, el cual se debe poner 480 segundos, después de esto se les da la vuelta a las mallas y se le pone los mismos 480 segundos, después se lavan con abundante agua y se soplaban para que no quedan partículas y diera mal las mediciones.

4.3 Hipótesis

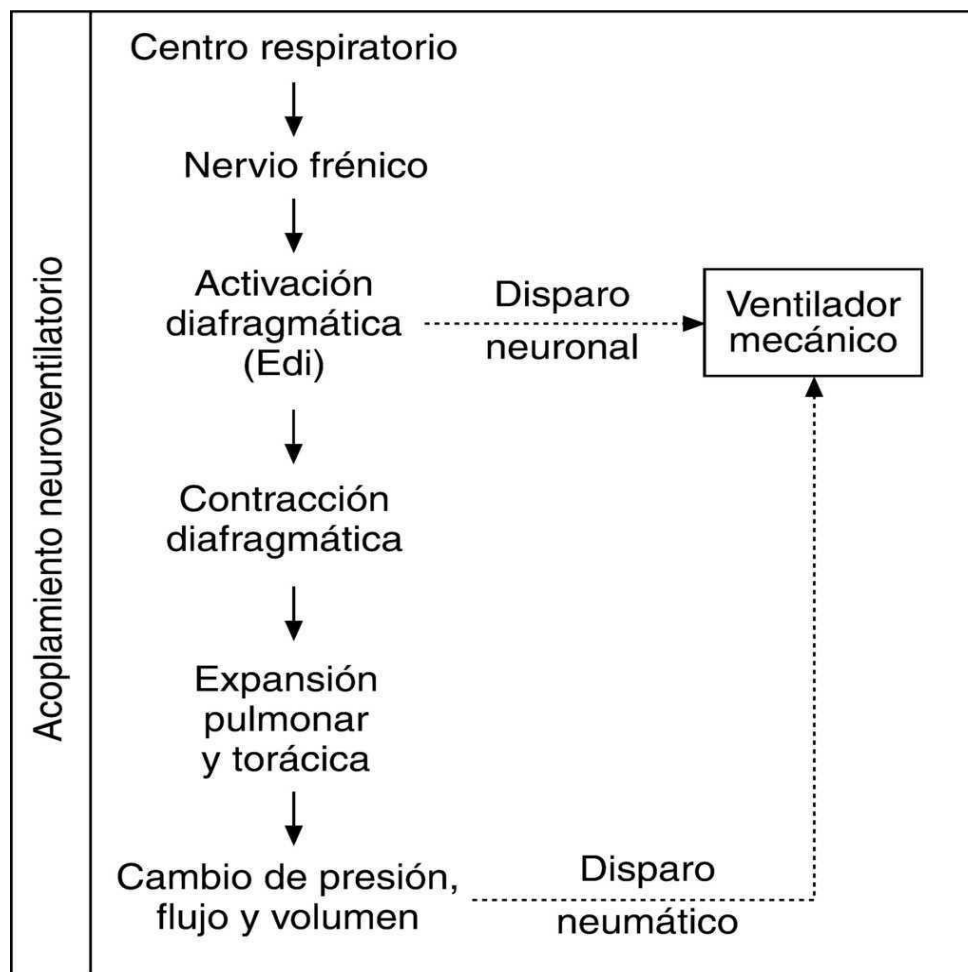
Se logra desarrollar un manual, a pesar de ser básico, funcional en base al propósito e identificar los aspectos fundamentales y básicos de este.

Se le expondrá al lector o fabricante, los aspectos importantes que ser de pleno.

Conocimiento del usuario del equipo o equipo o quien lo maneje.

Por últimos el usuario o quien opere el equipo tendrá a su disposición o manual compacto y enriquecido con varias especificaciones básicas con las que podrán llevar a cabo un buen trabajo y aumentar la vida útil de dicho equipo.

cuadro 1 acoplamiento neuroventilatorio



Med Intensiva. 2008;32:398-403

fuelle:

<https://www.medintensiva.org/es-nuevos-modos-ventilacion-nava-articulo-resumen-s0210569108757115>

4.4 Método de Desarrollo de Manual del Ventilador Mecánico

En principio es necesario describir el producto del cual se planea desarrollar el manual, en este caso en específico, se iniciará un breve estudio y descripción de un ventilador mecánico de la marca zoll, ya que dicho ventilador es el punto de partida con el que he trabajado en j-medics.

4.5 Descripción del Producto:

Para iniciar con la descripción del producto, será necesario tanto especificaciones físicas como operacionales, ejemplo, un ventilador zoll. es un dispositivo para la ventilación mecánica, que funciona tanto en espacios controlados como hospitales, entornos pre hospitalarios y demás, como en ambientes de escasos recursos, gracias a su versatilidad y tamaño. por otro lado, maneja una interfaz de uso bastante compacta e intuitiva, aun sin conocer a fondo el equipo, es fácil reconocer los diferentes parámetros que maneja.

4.6 Cómo Usar el Manual

Esencial que todas y cada una de las personas que usen este equipo lean y entiendan este manual, con el fin de asegurar la máxima eficiencia y eficacia del mismo, en este apartado se buscara dar al usuario un resumen de manejo del equipo, su cuidado y mantenimiento de este, con el fin de asegurar su correcto uso, y mantener la vida útil de este equipo al máximo y prolongada, aparte de esto, una descripción breve pero aun así más especificada y completa sobre el uso de interfaz y cada una de las opciones que maneja el equipo, aparte de todas las posibles configuraciones según sea el caso, descripción de los parámetros y la forma correcta de uso y manipulación de dichos parámetros, incluido a esto, la descripción de cada uno de los botones, sus funciones y demás, a parte de un resumido manual de alertas y alarmas del equipo, en resumen, los pasos necesarios y básicos de uso de cada parámetro del equipo, esta sección del manual será la más explícita, con lenguaje sencillo y fácil de comprender, ya que no se busca explicar el funcionamiento del equipo ni su mantenimiento correctivo, simplemente una breve guía de uso para que cualquier persona pueda usar el equipo sin mayor problema y la descripción de cada componente que viene con el equipo y su respectivo y adecuado uso.

4.6.1 Ejemplo:

Modo de uso continuo, Modalidad Ventilatoria por fuga y Parámetros Controlados:

- s (espontáneo)







- t (controlado)
- st (espontáneo / controlado)
- cpap.
- ta (en modo t, permite adaptarse a respiración del paciente y luego de 5 minutos volver a modo t adaptado)
- presión en simv • 6 a 45 cmh₂o.
- volumen corriente • 50 a 3.000 ml.
- precisión de la medición del volumen • margen de medición: 50 ml hasta 3.000 ml, a 23° c: +/- 20%, como mínimo 25 ml exactitud de la medición de volumen • a 23° c: +/- 20%.
- presiones del sistema: rango de ipap: 6 a 35 cm h₂o (ventilación por fuga) 4 a 45 cm h₂o (ventilación por válvula)
- rango de epap/peep: 4 a 20 cm h₂o (ventilación por fuga) 0 a 20 cm h₂o (ventilación por válvula)
- rango cpap: 4 a 20 cm h₂o (ventilación por fuga)
- precisión de la presión: hasta 35 cmh₂o +/- 0,8 cmh₂o.
- amplitud del incremento: a partir de 35 cmh₂o +/- 1,5 cmh₂o.
- progresión: 0,2 cmh₂o.
- presión límite estable mínima (plsmin) (presión mínima en caso de fallo): > 0 cmh₂o.
- presión límite estable máxima (plsmax) (presión máxima en caso de fallo): < 60 cmh₂o.

entre otros parámetros de control del equipo, y el desarrollo de diferentes parámetros de interfaz como:

4.7 Símbolos que Aparecen en el Equipo

El apartado de símbolos se busca definir cada uno de las características digitales en la interfaz del equipo, es decir, tanto los símbolos de prendido o apagado como los símbolos de alerta o alarma, todo con el fin de darle referencia al usuario de lo que está sucediendo con el funcionamiento básico, es decir, el objetivo de los símbolos es referenciar al usuario y advertir cualquier anomalía sobre el equipo, ejemplo, cuidado con descargas, fragilidad, orientación de entrada, tipo de carga que regula al equipo, así como los diferentes modos que maneja y demás:

CUADRO 2 SIMBOLOS DE ALERTAS











Símbolo	Descripción
	Corazón: Indica que el oxímetro de pulso está en uso.
	Campana de alarma: Identifica la cantidad de alarmas que no aparecen en la pantalla.
	Contorno de campana de alarma: Identifica los ajustes de los límites de alarma; identifica las alarmas que aparecen en la pantalla.
	El modo de reserva de O2 se encuentra en uso.
LC	La función de compensación de fugas (LC, Leak Compensation) se encuentra ENCENDIDA.
	La función de compensación de fugas se encuentra APAGADA.
---	Modo de detección de paciente: Se activó el ventilador de respaldo.
--	No se recibe una lectura.
	Atención: Se activó una alarma de prioridad alta.

Fuente:

://www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish.ashx

Son manejados en el equipo que serán de fundamental interpretación, a parte a esto, funciones de cada uno de los botones sensores y alarmas, ejemplo:

CUADRO SEQ CUADRO * ARABIC 3 SIMBOLOS DE ADVERTENCIAS

	Corriente continua: Identifica la ubicación para conectar la alimentación de CC externa.
	Silenciar/Cancelar: Identifica el botón que silencia las alarmas activas o cancela la selección de parámetros.
	No reutilizar: No se debe volver a utilizar este componente.
	No desechar: Se deben seguir todas las normativas reguladoras relacionadas con la eliminación de cualquier parte de este dispositivo médico.
SN	Número de serie: Los números que siguen a la sigla "NS" indican el número de serie.
	A prueba de desfibrilación: Indica el grado de protección contra descargas eléctricas.
	Símbolo de BF: Indica el tipo de protección contra descargas eléctricas, tipo B con partes flotantes (tipo F).
	Símbolo de RM: Identifica el uso de la capacidad del dispositivo para funcionar en un entorno de IRM.
	Orientación de la entrada de alimentación: Ubica la entrada de CC e identifica su punto de inserción.
	Fabricante: Este símbolo debe aparecer junto al nombre y la dirección del fabricante.
	Fecha de fabricación: Este símbolo identifica la fecha de fabricación del dispositivo.

fuentes:

https://www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish.ashx

En este manual se utilizan las siguientes convenciones:

en el texto, los nombres y las etiquetas de botones físicos y teclas programables

aparecen en negrita (por ejemplo, “pulse el botón confirmar/seleccionar”).

en esta guía, se utiliza letra cursiva mayúscula para los mensajes de texto que aparecen en la pantalla (por ejemplo, fallo deriv).

4.8 Abreviaturas

A/C: asistir/controlar i:e: relación inversa.

AEV: ventilador eléctrico automático di: diámetro interno.

SVAC: soporte vital avanzado cardíaco l: litros.

SVA: soporte vital avanzado LCD: pantalla de cristal líquido,

SVAT: soporte vital avanzado en trauma led: diodo emisor de luz.

ACV: ventilación asistida/controlada lpm: litros por minuto.

AMC: centro de mensajes de alarma ml : mililitros.

APOD: detección adaptativa sin sonda mm: milímetro.

ATPD: temperatura ambiente, presión ambiental y sequedad irm: resonancia magnética.

PPM: pulsaciones por minuto VPPN: ventilación de presión positiva no invasiva entre otras.

5 INDICACIONES DE USO DEL VENTILADOR

5.1 Ventilación

El ventilador zoll está indicado para su uso en pacientes pediátricos y adultos que pesen 5 kg, para tratar una insuficiencia respiratoria aguda o crónica o durante la reanimación, mediante, una ventilación de presión positiva continua. son adecuados para el uso en hospitales, fuera del hospital, durante el transporte y en entornos rigurosos donde pueden estar expuestos: lluvia, el polvo, una manipulación brusca, y una temperatura y humedad extremas.

5.2 Oximetría de Pulso (spo2)

Cooxímetro de pulso del ventilador zoll, con tecnología masimo rainbow set, está destinado al uso para la monitorización no invasiva continua de la saturación de oxígeno.

Funcional de la hemoglobina arterial (spo2), la frecuencia de pulso. el spo2 oxímetro de pulso y demás datos de importancia como la lectura de gráficos de la pantalla y demás) actualizaciones.

Tener en cuenta que las fechas de publicación se encuentran al inicio del manual, en este apartado se encontraran las últimas actualizaciones, y tener en cuenta que si el manual posee más de tres años de antigüedad será mejor contactarse con la empresa que distribuye el equipo o buscar una nueva actualización de dicho manual.

5.3 Desembalaje

El propósito de este apartado, es darle al usuario información suficiente para poder darle una inspección rigurosa y poder darle un adecuado mantenimiento, por otro lado, le

permitirá al usuario asegurarse de que el equipo se encuentra completo y en perfectas condiciones de uso.

5.4 Ensamblaje

A continuación, en este apartado se buscará dar al usuario un paso a paso del montaje de cada uno de los componentes del equipo, tanto del ventilador mecánico como del oxímetro, de igual forma conectar las mangueras y todos los accesorios que con él vienen, todo con el fin de asegurar su correcto funcionamiento.

El ventilador y el circuito de respiración se suministran limpios y están listos para utilizarse en un paciente.

5.5 Modelos de Ventiladores Zoll

Manual busca enfocarse en un equipo en especial de ventilador mecánico de la marca Zoll, sin embargo, se buscará hablar de diversos equipos de la misma familia de equipos, por ejemplo, modelos: EMV+, AEV, EAGLE LL, Z-VENT, finalmente hablar de un uso en general de un ventilador mecánico sin importar su marca o modelo.

Ilustración 6 modelos de ventiladores



fuelle: tomada por el autor

5.6 Características del Ventilador Zoll

En este apartado se encontrarán las diversas características del equipo, ya sean físicas, de uso, o de interfaz, todo con el fin de facilitarle al usuario su uso y mantener en su máxima capacidad el funcionamiento del equipo.

5.6.1 Ejemplo:

Un ventilador portátil diseñado para el uso en hospitales, en situaciones críticas, entornos extremos y durante el transporte aéreo o terrestre de pacientes que lo requieran.

- Incluye varios modos de ventilación, lo que permite utilizarlo en pacientes intubados y no intubados que sufren de insuficiencia respiratoria aguda o crónica.
- La interfaz de usuario intuitiva minimiza la capacitación del usuario y protege las configuraciones actuales del contacto o la manipulación accidentales.

- Es liviano (pesa menos de 4,4 kg), lo que lo hace fácil de transportar y una mejor reacción, en caso de que necesiten estar en sitios de difíciles accesos.
- La batería recargable permite un funcionamiento de más de 10 horas (funcionamiento predeterminado de fábrica con oxímetro de pulso).
- El intervalo de temperaturas de funcionamiento en condiciones extremas se extiende de -25 a 49 °C.
- La compensación de la altitud va de -609,6 a 7620 m.
- Incluye un sistema autónomo que permite el funcionamiento con o sin oxígeno externo.
- El diseño del distribuidor de gas permite el funcionamiento con fuentes de oxígeno de
- Presión alta o baja. todo el oxígeno se suministra al circuito de respiración del paciente.
- El paso de gas sellado incluye un filtro químico/biológico que garantiza un suministro de gas de respiración seguro tanto como el paciente como el personal de la salud.
- La carcasa y el panel de control sellados protegen los componentes de las condiciones ambientales, golpes, caídas y los fluidos.
- Los mensajes de SMART HELP guían al operador mediante comandos que aparecen en la pantalla al responder a las alarmas.

5.7 Descripción del Ventilador Zoll

La siguiente información busca darle al usuario una idea general del equipo, tanto de advertencias como de precauciones, descripción de las licencias de uso y su respectiva, garantía, así como su servicio técnico y autorizaciones de mantenimiento, así como las fechas de dicho mantenimiento y las líneas autorizadas para aplicar las correcciones necesarias al equipo.

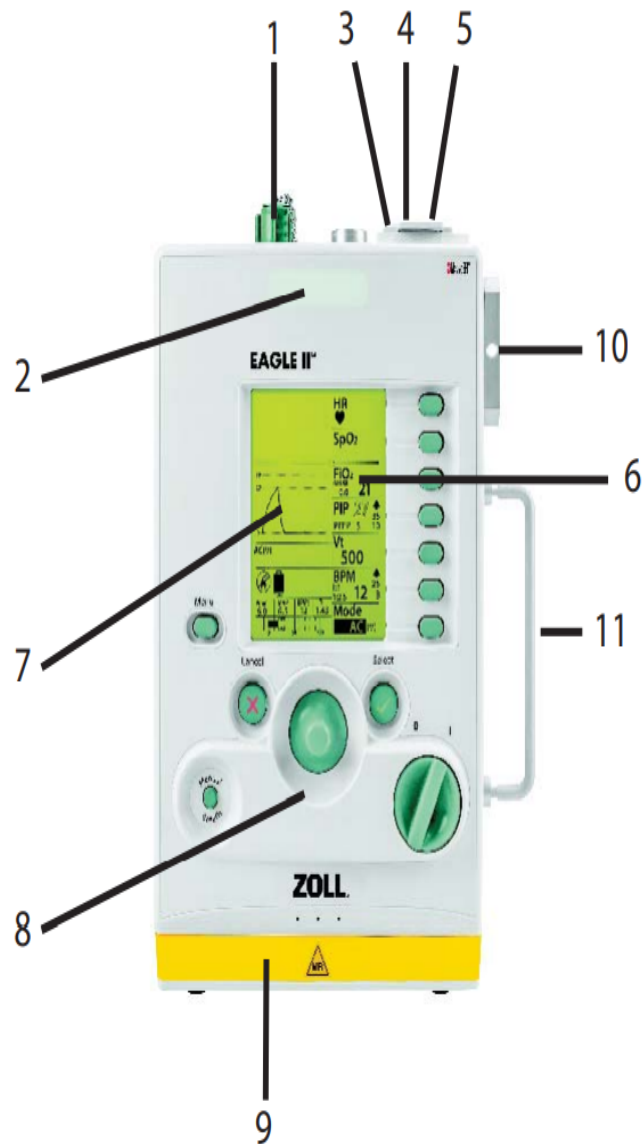
Aparte de esto, los diferentes modelos que maneja la marca ZOLL, las diferentes características de este, ejemplo:

Los modelos de ventiladores ZOLL incluyen las siguientes características comunes:

- Diseño resistente para diversas condiciones.
- Peso: 4,5 kg.
- Batería con una duración de 10 horas.

- Cargador rápido capaz de cargar el 90 % de la batería en 2 horas.
- Compresor interno de alto rendimiento de 12 pistones.
- Mensajes de Smart help.
- Spo2 integrado (masimo).
- Liberación de aeronavegabilidad.
- Pantalla visible a la luz del día.
- Eficiencia de oxígeno.
- Uso en pacientes lactantes, pediátricos y adultos.
- Garantía limitada de 1 año por daños del ventilador, internamente y externamente.

ilustración 7 ventilador zoll



Fuente:

[HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/SEARCH?Q=IMAGENES+DE+VENTILADOR++ZOLL++EGLE+LL+ENUMERADOS&TBM=ISC](https://www.google.com/search?q=imagenes+de+ventilador++zoll++eagle+ll+enumerados&tbm=isch&ved=2AHUKEWIY0MN8WBVYAHWED98KHYWWDNWQ2-CCEGQIABAA#imgrc=_57GLMZHMCFQZM)
H&VED=2AHUKEWIY0MN8WBVYAHWED98KHYWWDNWQ2-CCEGQIABAA#IMGRC=_57GLMZHMCFQZM

cuadro 4 descripción del ventilador zoll

	Artículo	Descripción
Parte superior		
1.	Entrada de oxígeno	Conecta la unidad a una fuente de oxígeno externa.
2.	Conjunto de indicadores LED de estado	Se enciende para indicar el estado de la unidad; está conectado a las alarmas.
3.	Conector de la entrada de alimentación externa	Conecta la unidad a una fuente de alimentación externa.
4.	Conector USB	Conecta la unidad a una unidad USB o un dispositivo compatible con conexión USB.
5.	Conector del oxímetro de pulso	Conecta la unidad a un sensor del oxímetro de pulso.
Parte frontal		
6.	Pantalla LCD	Muestra las configuraciones de la unidad, los datos del paciente y la información sobre las alarmas.
7.	Centro de mensajes de alarma	Muestra las alarmas activadas y la información de mitigación.
8.	Panel de control	Brinda acceso a las configuraciones de la unidad.
Parte inferior		
9.	Compartimento de la batería	Contiene la batería de iones de litio recargable de la unidad.
Parte lateral		
10.	Suministro de gas fresco/aire de emergencia	Permite que el compresor interno de la unidad tome aire ambiente y actúe como una válvula antiasfixia.
11.	Asa	

fuentes//www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish.ashx

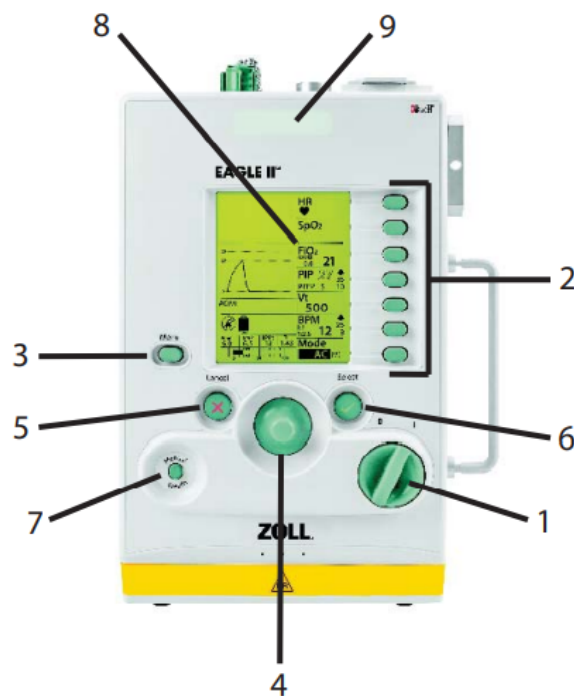
5.8 Controles e Indicadores

En este apartado se buscará enfatizar un poco más en los diferentes controladores del equipo para brindarle mayor información al usuario con respecto a su correcto manejo de equipo.

5.8.1 Ejemplo:

Continuación, se incluye una lista de los controles del ventilador:

ilustración 8 controles ventilador zoll



Fuente

:https://www.google.com/search?q=imagenes+de+ventilador++zoll++egle+ll+enumerados&tbm=isch&ved=2ahukewiy0mn8wbvyahwed98khywwdnwq2-ccegqiabaa#imgsrc=_57glmzhmcfqzm

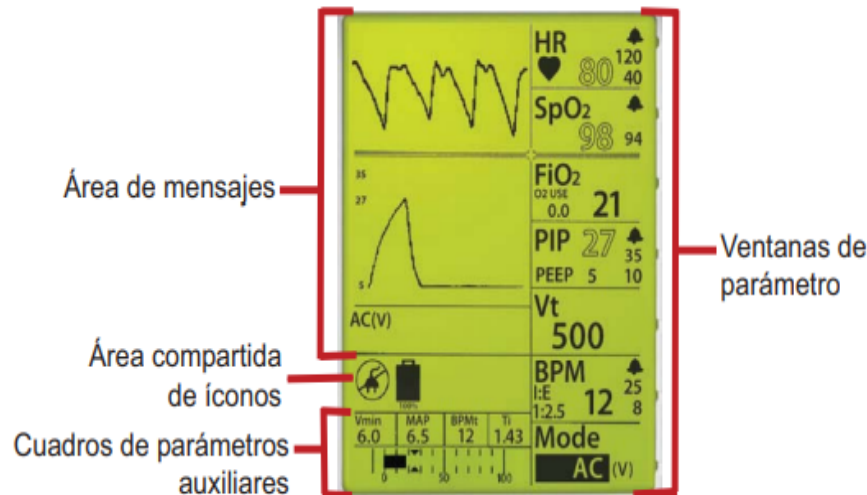
1. Interruptor de encendido/apagado: enciende y apaga el ventilador.
2. Botones de parámetro: seleccionan los valores de los parámetros.
3. Botón de menú: muestra el menú principal.
4. Selector: cambia el valor del parámetro resaltado.
5. Botón de silencio/cancelación: silencia los indicadores de alarma sonora y cancela las entradas de parámetros.
6. Botón de aceptar/selección: acepta la entrada de valores de los parámetros, las condiciones emergentes o las selecciones del menú.
7. Botón de presión meseta/respiración manual: emite una respiración manual; en el caso de los modelos EMV+ Y EAGLE II, permite la realización de una maniobra de presión meseta.

A continuación, se incluye una lista de los indicadores del ventilador

8. pantalla lcd: los controles de brillo e iluminación posterior se encuentran disponibles en el menú principal (en el siguiente capítulo, se brinda una descripción más detallada de la pantalla del equipo).
9. Conjunto de led: los led rojo, amarillo y verde indican el estado del funcionamiento del ventilador.

5.8.2 Pantalla de Visualización

ilustración 9 pantalla de visualización



fuentes:

www.google.com/search?q=imagenes+de+ventilador++zoll+pantalla+de+visualizacion+area+de+mensajes&tbm=isch&ved=2ahukewju44ojw7vyahumdd8khsd5ad0q2-cceqgiabaa&oq=imagenes+de+ventilador++zoll+pantalla+de+visualizacion+area+de+mensajes&gs_lcp=cgnpbwcqa1c

El objetivo de mostrarle al usuario la visualización de la pantalla radica en orientar al usuario el lugar donde podrá encontrar los diferentes parámetros y datos, ejemplo las diferentes ondas de ventilación o los datos de dichas ondas, tanto de volumen como de presión, ejemplo:

5.8.3 Área de Mensajes

El área de mensajes de la pantalla de visualización muestra la siguiente información:

- Diagramas de la presión de la vía aérea y la forma de onda del pletismógrafo:
- Menús: muestra el menú principal luego de presionar el botón de menú del panel de control del ventilador, o muestra el menú contextual de un parámetro.
- Alarmas: cuando se activa una alarma, el área de mensajes muestra los mensajes de Smart help que identifican las alarmas y describe las causas de la alarma y te mostrara en donde está fallando el equipo si es por volumen o por fugas se podría corregir.

- Ventanas emergentes: muestran información que brinda ayuda para ajustar los valores de los parámetros.

5.8.4 Ventanas de Parámetro

Las ventanas de parámetro muestran las mediciones, los límites de las alarmas y los parámetros asociados de sus parámetros indicados.

los valores de los parámetros que se pueden ajustar, como los límites de las alarmas, aparecen como texto sólido.

5.8.5 Área Compartida de Iconos

Directamente de bajo del área de mensajes, la unidad muestra íconos que indican lo siguiente:

- Fuente de alimentación (batería interna o fuente de alimentación externa).
- Estado de carga de la batería.
- Suministro de oxígeno conectado.
- Alarma silenciada/sonora.

5.8.6 Cuadros de Parámetros Auxiliares

Algunos parámetros presentan valores que el ventilador muestra en los cuadros de parámetros, ubicados en la parte inferior de la pantalla de visualización.

para ajustar estos valores, utilice el menú contextual del parámetro.

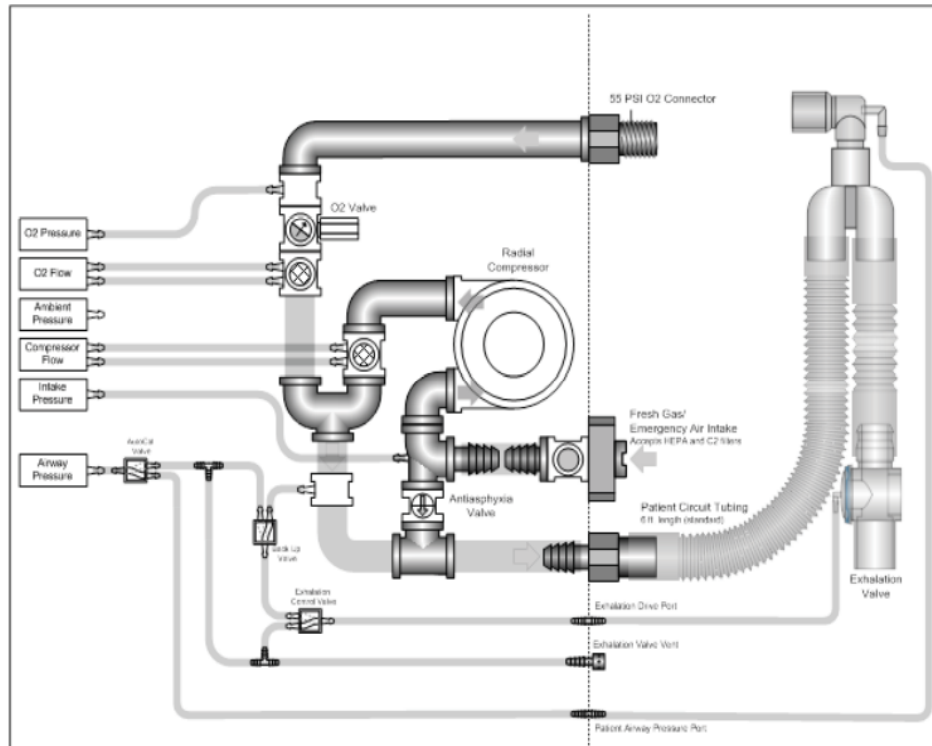
5.8.7 Diseño Neumático

En este apartado se describirá cada una de las válvulas que contiene el equipo, ya sea la de oxígeno, la mezcla de los diferentes componentes y las compuertas de gas e incluso del humidificador o del oxímetro, ejemplo:

El sistema incluye transductores para la medición de la presión arterial, incluidas las lecturas de la presión de suministro de entrada y la presión barométrica, el circuito con bifurcación en “y” es parte del sistema neumático del ventilador.

Diseño neumático del ventilador:

Ilustración 10 diseño neumático zoll



Fuente:

WWW.GOOGLE.COM/SEARCH?Q=IMAGENES+DE+VENTILADOR++ZOLL+&TBM=ISCH&VED=2AHUKEWJU44OJW7VYA
HUMDD8KHSD5AD0Q2-CCEGQIABAA&OQ=IMAGENES+DE+VENTILADOR++ZOLL+&GS_LCP=CGNPBWCQAZIECCMQJ
ZIECCMQJ1DDQVJNUGDIUMGACAB4A1AB8GGIABGUKGEGMC4XOC4YMAEAOAEBQGELZ3DZLXDPEI1PB

Ilustración 11 compresor de 12 pistones



Fuente: tomada por el autor

5.9 Suministro de Gas Fresco y Accesorios

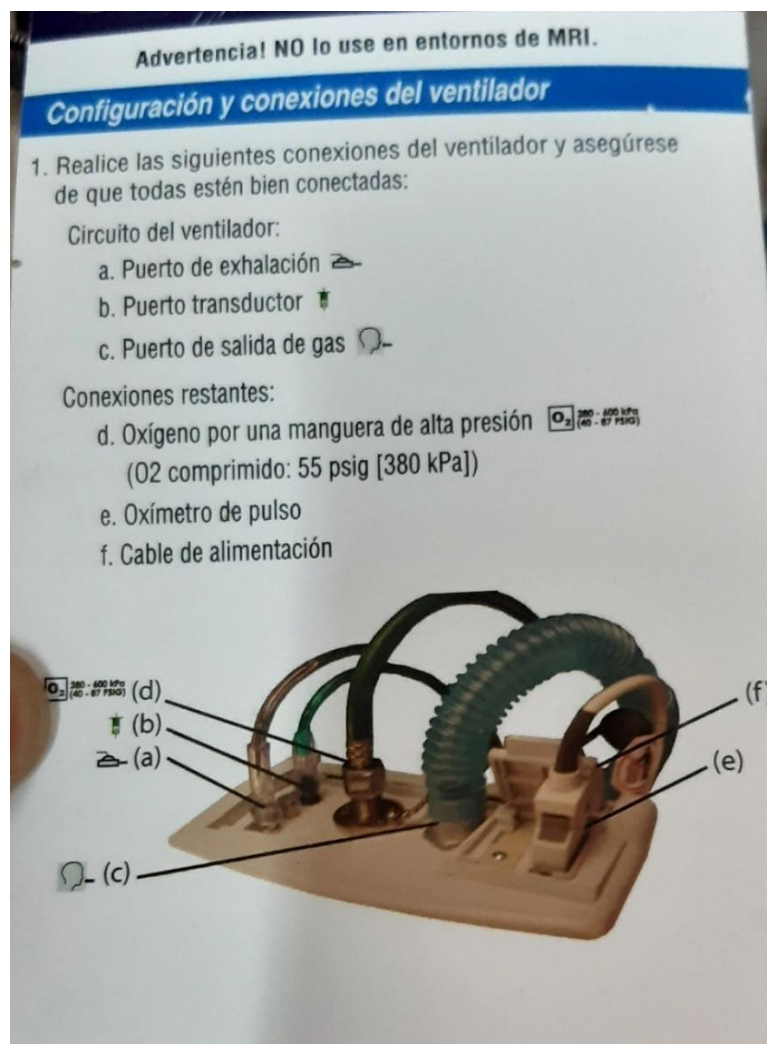
Al igual que en los demás apartados, en este se busca describir los diferentes suministros y accesorios del equipo al que se refiere el manual, en este caso, el ventilador de marca zoll.

El suministro de gas fresco, que se ubica en la parte lateral del ventilador, permite el ingreso de aire del ambiente al compresor interno de la unidad. el suministro también actúa como una válvula anti asfíxia que le permite al paciente respirar aire del ambiente si el ventilador falla.

5.9.1 Circuitos del Ventilador

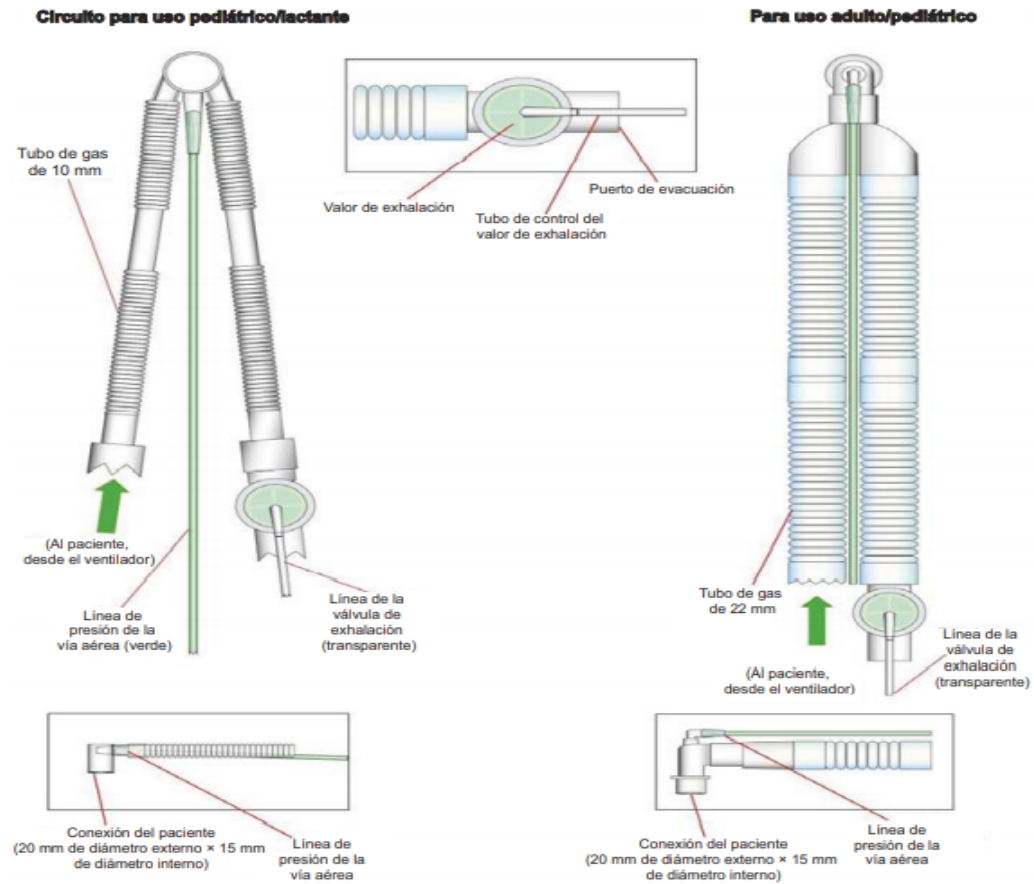
En este apartado se encuentra la descripción del circuito de uso de cada una de las conexiones del equipo, así como las salidas de gas y sus válvulas, así como los diferentes tipos de circuito de ventilación, ejemplo:

ilustración 12 conexiones de ventilador



fuentes: tomada por el autor

ilustración 13 circuito en y paciente



fuelle:

[HTTPS://WWW.ZOLL.COM/-/MEDIA/PUBLIC-SITE/PRODUCTS/VENTILATORS/906-0731-01-10_REV-C_PORTABLE_CRITICAL_CARE_VENTILATOR_SPANISH.ASHX](https://www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care Ventilator_Spanish.ASHX)

5.9.2 Indicaciones de Uso Ventilatorio

Finalmente, en este apartado se encontrará un paso a paso del correcto uso y montaje del equipo, ejemplo:

1. Conectar el circuito del ventilador.
2. Conectar el suministro de oxígeno de alta presión (opcional)

3. Inspeccionar los filtros del suministro de gas fresco.
4. Conectar los accesorios del suministro de gas fresco.
5. Seleccionar la fuente de alimentación del ventilador.
6. Encender el ventilador.
7. Start up valores por defecto.
8. Modo de cambios (opcional)
9. Cambio de los valores de los parámetros.
10. Cambiar la configuración del ventilador.
11. Realizar la prueba de funcionamiento.
12. Conectar la sonda del OXÍMETRO de pulso (opcional)
13. Conectar el ventilador al paciente.

5.9.3 Advertencias

Este apartado es uno de los más esenciales del manual, ya que esta información es para mantener tanto la seguridad del usuario como el mantener al máximo la vida útil del equipo, y en este apartado se guardarán todas las posibles fallas que pueda generar el equipo bajo un mal uso o conexión con el paciente, por lo tanto, estas deberán estar siempre a la mano. ejemplo:

*cuadro SEQ CUADRO * ARABIC 5 advertencias*

Advertencia Si existen fugas significativas durante el modo VPPN, el V_T suministrado y el V_{min} indicado pueden representar valores exagerados con respecto al suministro real que recibe el paciente. Se debe evaluar la idoneidad de ventilación mediante un método alternativo.

Advertencia En modo VPPN, un V_T que sea inferior a lo previsto según el tamaño del paciente puede indicar que no es posible ventilar espontáneamente al paciente de manera adecuada.

fuentes: tomada por el autor

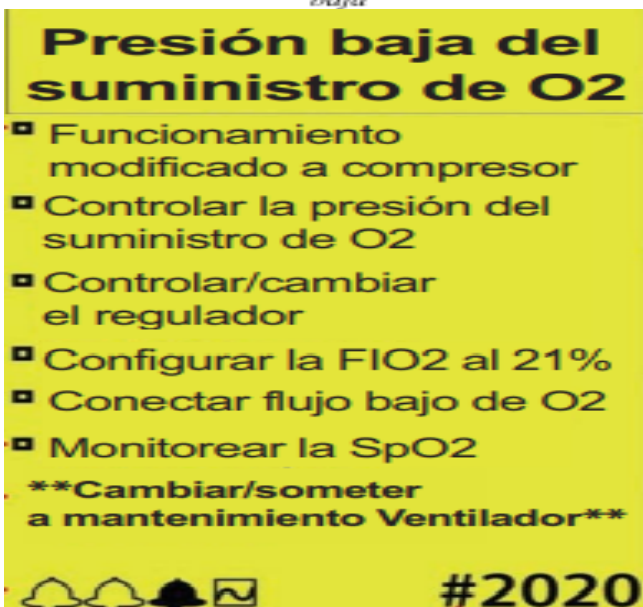
5.9.4 Descripción Básica de Alarmas

Las alarmas son de gran ayuda, ya que estas están en constante información sobre el estado del equipo o del paciente, por lo que es necesario que el usuario se mantenga al tanto de cada una de las alarmas, además de tener que conocer a detalle cada una de estas, ya que una de estas alarmas puede significar la diferencia en el buen uso y extensión de la vida útil del equipo, además esto, el buen funcionamiento del equipo asegurara un buen tratamiento en el paciente.

5.9.5 Ejemplo:

Al comienzo de una alarma, la pantalla muestra el nombre de la alarma y, luego, una serie de mensajes de smart help relacionados con el contexto, que describen las causas posibles y la resolución de dicha alarma.

*ilustración SEQ Ilustración * ARABIC 14 presión
baja*



Fuente:

[//www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish](http://www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish).

ASHX

En el comienzo de una alarma, el centro de mensajes de alarma (amc, alarm, message center) que aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla lcd del dispositivo muestra un mensaje de Smart help.

Este mensaje de smart help muestra el nombre de la alarma con una serie de mensajes que ayudan al operador a resolver la alarma.

*Ilustración SEQ Ilustración * ARABIC 15 bajo suministro de o2*

fuate:



https://www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish.ashx

Aparte de esto, en este apartado se debe explicar de forma adecuada la forma de activar y desactivar cada una de las alarmas del equipo y sus respectivos códigos, ejemplo:

Silenciamiento preventivo de las alarmas después de la puesta en marcha cuando la unidad se enciende por primera vez, ciertas alarmas del circuito del paciente se silencian

preventivamente
 permitirle al
 circuito del
 adecuada sin que suenen alarmas molestas.

por 120 segundos, a fin de
 operador poder ajustar el
 paciente de manera

*Ilustración SEQ Ilustración * ARABIC 16 pantalla con alerta de fallas*



fuelle: tomada por el autor

cuadro 6 código de alarmas

Código servicio	Nombre de la alarma
2062	Falla de exhalación
2070	Presión alta en la vía aérea
2071	Presión baja en la vía aérea
2072	Volumen corriente alto
2073	Volumen corriente bajo
2074	Frecuencia respiratoria alta
2075	Frecuencia respiratoria baja/apnea
2076	Apnea
2090	Fuga de PEEP
2095	Flujo insuficiente
2100	Desconexión del paciente
2170	Respiraciones espontáneas; PIP alta
2171	Respiraciones espontáneas; PIP baja
2172	Respiraciones espontáneas; V_T alta
2173	Respiraciones espontáneas; V_T baja
2300	Falla del módulo del oxímetro de pulso
2301	Falla de la comunicación interna
2314	Sensor de SpO2 no conectado al paciente
2401	SpO2 baja
2410	Frecuencia cardíaca alta
2411	Frecuencia cardíaca baja (frecuencia de pulso baja)

fuente:

www.zoll.com/-/media/public-site/products/ventilators/906-0731-01-10_rev-c_portable_critical_care_ventilator_spanish.ashx

6 MANTENIMIENTO

En este capítulo se describe cómo hacer el mantenimiento del ventilador zoll para garantizar que esté preparado para su uso inmediato y en condiciones óptimas de su funcionamiento.

6.1 Descripción de Mantenimiento:

- Inspeccionar el dispositivo.
- Limpiar el dispositivo.

- Verificar sus partes que estén en buenas condiciones.
- Remplazar sus filtros de espuma o de felpa.
- Hacer limpieza de mallas internamente en el equipo.
- Verificar que las mangueras internas no queden con fugas de aire o oxígeno.
- Utilizar siempre los repuestos nuevos e originales del equipo.
- Hacer sus respectivas calibraciones y mediciones de acuerdo a sus parámetros.
- Verificar sus alarmas que se activan para su respectiva revisión.
- Verificar el equipo siempre con el oxígeno para ver su comportamiento.
- Almacenar el dispositivo.
- Solucionar los problemas de funcionamiento.

ilustración 17 mallas internas del ventilador



fuentes: tomada por el autor

6.2 Inspección del Ventilador Zoll

Además de las actividades que se describen en este capítulo, también es importante realizar tareas de mantenimiento preventivo y reemplazar los componentes desgastados o defectuosos, según sea necesario. solo personal capacitado y certificado por zoll puede efectuar las tareas de mantenimiento preventivo usando el sistema rcs de zoll.

6.3 Ejemplo:

Debe efectuar las siguientes inspecciones físicas del ventilador de manera periódica.

- Compruebe que el ventilador esté limpio y que no presente indicios visibles de deterioro.
- Inspeccione todos los accesorios y conectores para detectar indicios de desperfectos o desgaste excesivo. reemplace los elementos desgastados o defectuosos.
- Examine las mangueras de alta presión para comprobar que no presenten indicios de agrietamiento, decoloración o desfiguración. examine los accesorios de conexión finales para comprobar que no presenten roscas dañadas ni bordes afilados. reemplace las mangueras desgastadas o defectuosas. no intente reparar mangueras.
- Examine los circuitos del ventilador para comprobar que no presenten indicios de deterioro ni desgaste, como agrietamiento o decoloración. si hay signos de degradación física o la unidad indica problemas con los circuitos del ventilador, reemplace el circuito.
- Examine los filtros y reemplácelos si están sucios u obstruidos nunca lavar los filtros.
- Inspeccione el adaptador de CA/CC externo, los cables de alimentación y los cables de alimentación de CC. para ver si presentan signos de deterioro o desgaste. reemplácelos si están desgastados o dañados.

6.4 Limpieza

Siempre mantenga el ventilador y sus accesorios limpios. nunca permita que entre grasa o aceite en el sistema ni que cubran sus componentes tener siempre presente su limpieza de mallas por medio de la máquina de ultrasonido.

Limpie la unidad a intervalos regulares y mantenga registros actualizados de las inspecciones, realizadas.

ilustración 18 máquina de ultrasonido de limpieza



fuentes: tomada por el autor

6.5 Filtros del Suministro de Gas Fresco

El suministro de gas fresco (ubicado en la parte derecha del ventilador) tiene un sistema de filtración de dos etapas: un filtro de espuma fácilmente accesible protege un segundo, filtro de disco. como describimos en el capítulo 6, “entornos de funcionamiento”, es posible que se necesite protección adicional de filtros como en esta pandemia para proteger a los trabajadores de la salud previniendo, que las partículas salgan o los virus al medio ambiente y esto hagan que reposen en el filtro más que todo se utilizan en sitios más complejos entre otros aspectos del mantenimiento general del equipo.

ilustración 19 entrega de equipos



fuelle: tomada por el autor

7 RESULTADOS

Uno de los resultados mi experiencia en j-medics fue el conocimiento sobre los equipos biomédicos, más específicamente sobre ventilación ya que en la empresa j-medics llegaron muchos ventiladores zoll e impact, únicos en Colombia que tiene el software y el aval por zoll para poder manipular la respectivas calibraciones de fábrica y los parámetros, ya que la mayoría de manuales es muy complicado entender lo que dice una de sus causas son

los idiomas, eso hace que las personas se les complique su interpretación sobre los diferentes manuales de ventilación. por eso implemente un pequeño manual explicando los más importante de un ventilador de marca zoll. teniendo en cuenta, sus parámetros sus funciones, riesgos y modelos que hay en el mercado. para darles a entender hora de traducción a los pasantes o personal que lo requiera con este manual del ventilador adquirimos, el conocimiento sobre el equipo, con respecto a su funcionamiento.

El principal resultado conseguido es a ver cumplido con el documento para poder optar el título de tecnólogo en Electromedicina cumpliendo la norma establecida para aportar al personal que no tengan conocimiento de los ventiladores, este manual. además, podría ser muy útil en diferentes áreas. como en la empresa j-medics, Ucis, hospitales, ips y en la biblioteca de nuestra universidad. (ECCI). esto serviría para aquellos estudiantes que estén buscando más conocimiento sobre un ventilador y sus partes. en este manual podrán encontrar todo lo relacionado con el equipo de ventilación marca zoll y sus funciones.

8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se presenta el siguiente cronograma de actividades que se realizó durante el año presente con su respectivo tiempo destinado para la elaboración del trabajo teniendo en cuenta todas las normas establecida

8.1 Porcentaje de actividades

De acuerdo con el cronograma se realiza cuadro o grafica con cuyo porcentaje de su tiempo del desarrollo del trabajo.

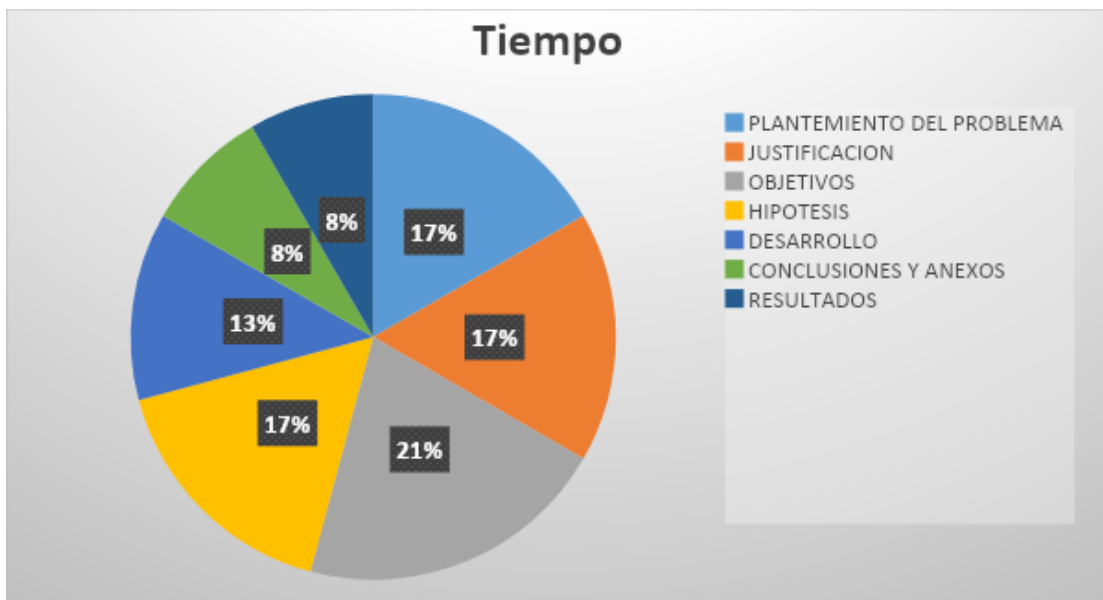
8.2 Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	2021
-----------	------

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Planteamiento del problema												
Justificación												
Objetivos												
Hipótesis												
Desarrollo												
Conclusiones y anexos												
Resultados												

cuadro 352 CUADRO 1. ABRIL 7
cronograma de actividades autor

Porcentaje de Actividades



8.3 Beneficios

Los beneficios obtenidos uno de ellos es haber tenido la oportunidad de desarrollar mis pasantías en la empresa j-medics.

- Otro beneficio fue entregar un documento con normas app cumpliendo siempre la norma y cada vez aprendiendo cosas nuevas.
- Pude recopilar información de las páginas y sitios web respetando los derechos de autor.

- Obtuve un buen conocimiento de las herramientas y los procesos que se desarrollaban en la empresa.
- Conocí diferentes sitios donde prestábamos los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo en las áreas que lo requería, como en el hospital de la policía, ips, clínicas.
- Obtuve una gran experiencia para poder desempeñarme en el futuro como un Tecnólogo en Electromedicina.

8.4 Aportes

Lo que aporte a la empresa j-medics durante mis pasantías fue una gran colaboración llevando acabo los mantenimientos, limpiezas de los equipos también en una gran parte realizando, entradas de equipos con sus respectivos accesorios y salidas de equipos que ya estaban listos para su entrega, también aporte mis habilidades de poder desarmar y armar un equipo para su respectivo mantenimiento ,colabore llevando documentos relacionados con las entregas también realice compras de suministros médicos en diferentes lugares de Bogotá y llevando ventiladores equipos médicos a diferentes partes como a zona franca ,chía ,tunal, Engativá, Hospital Simón Bolívar y en diferentes lugares.



Fuente: tomada por el autor

8.5 Resumen

En el presente documento se evidenciarán los diferentes procesos que identifican, como el ámbito de la tecnología en la Electromedicina logra impulsar el mejoramiento de diversos procesos médicos, más ahora bajo la pandemia del covid-19 donde es necesario la innovación en nuevas tecnologías. Actualmente la empresa j-medics está trabajando con ventiladores procedentes de U.S denominados ventiladores de transporte *zoll*, este artefacto ayuda a que las personas que fueron contagiados con el covid -19 tengan una esperanza de vida mayor, pues la versatilidad e innovación en sus equipos biomédicos le garantiza al usuario un control constante y una ventilación controlada al salir de uci. Al conocer los equipos con los que se hace las respectivas calibraciones y el software de los ventiladores se observó la necesidad de una ventilación aún más especializada para cada uno de los pacientes, por lo que luego de algunas investigaciones se llegó a nuevos modos de ventilación como el nava (*neurally adjusted ventilatory assist*), por lo que el objetivo principal de este proyecto es la propuesta de estas tecnologías a partir de un EEG para su implementación.

Palabras clave (ventilación mecánica, nava, covid-19, Electromedicina, EEG)

9 CONCLUSIONES

En este trabajo se generó un manual con las características para que los pasantes o las personas de la salud tengan una facilidad de aprendizaje para poder operar un ventilador de transporte mecánico puedan brindar una buena atención pacientes, que se encuentren en condiciones críticas a nivel respiratorio, con el fin de presentar una propuesta de grado. Lo más importante de este manual fue los conocimientos adquiridos porque pude elaborar el manual de manejo de ventiladores, lo más difícil fue recopilar toda la información adquirida por que se lleva tiempo en conocer el equipo de ventilación mecánica para saber su funcionamiento y poder hablar con claridad sobre sus partes y funciones.

Con este manual vamos a tener más conocimiento sobre la ventilación. ya que podremos adquirir un trabajo a la hora de decir que si conocemos, el funcionamiento del ventilador *zoll* y sus partes sabemos que en estos momentos, que estamos pasando por una grave situación. ya que el virus covi-19 esta enfermado a la humanidad y hasta le produce la muerte, algunos pacientes por eso con el manual, vamos a tener más oportunidades de trabajos y con el conocimiento de un ventilador podremos tener una muy buena guía y oportunidad de ser parte de la ayuda que le prestan a los pacientes covi. Esto es para poder estar atentos en casos de fallas en casos que lo requiera y corregir las alarmas con los

códigos, que se activan y ser un tecnólogo que pueda corregir las fallas y prevenir las complicaciones de los pacientes.

Es importante realizar sus pasantías para poder entender toda la problemática que suceden con la mayoría en las empresas y sobre equipos biomédicos y también tener una clara idea de cómo actuar a la hora de empezar un mantenimiento y poder decir yo pude reparar uno de estos equipos en mis pasantías, tener la confianza de decir que, si puedo y cada vez mejorar el rendimiento para ser un excelente, tecnólogo en Electromedicina siempre tener en claro nuestro futuro, y lo que queremos en nuestra vida, laboral siguiendo siempre. las indicaciones de nuestros jefes. para surgir y poder corregir nuestros errores cometidos que se pueden remediar día a día, para obtener un buen un ambiente laboral sin problemas, sin estrés ya que es una de las principales causas de los problemas, errores que se comenten en una actividad o trabajo. Desarrollado esto podemos solucionarlo, teniendo toda la paciencia y siendo una persona consiente de lo que hacemos para poder decir tuve un error y lo puedo solucionar sin mayor dificultad.

BIBLIOGRAFIA

analesdepediatria. (2016). Neurally adjusted ventilatory assist increases respiratory variability and improves patient-ventilator synchronisation. *analesdepediatria*, 2.

Artacho, B., Lopez, S., Lopez, M., & Artacho, R. (2012). Patient-ventilator interaction. *Revista de Patología Respiratoria*, 15(2), 54.

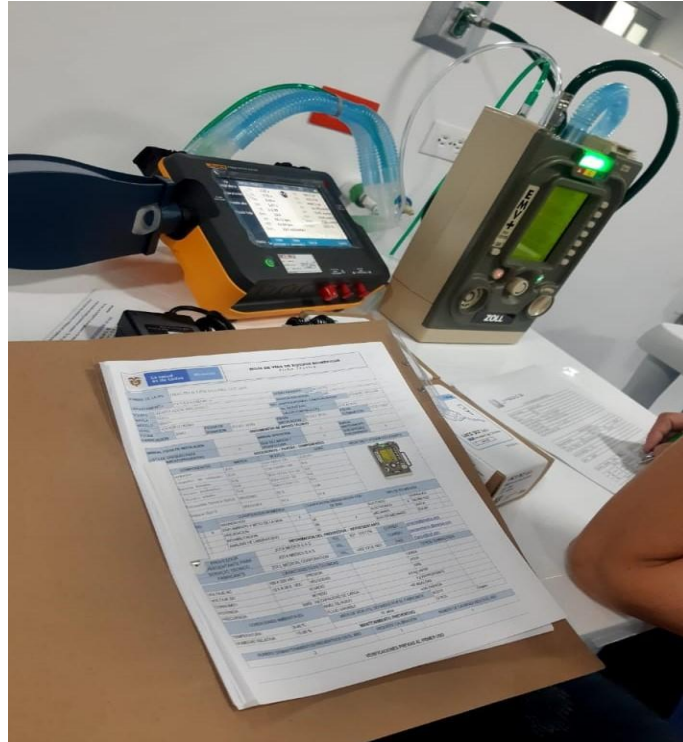
Documento de consenso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica, y Unidades Coronarias (SEMICYUC), la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) y la Sociedad Española de Anestesiología. (2020). *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 1(1), 7.

- Suarez, F., Pérez Márquez, M., & González Arenas, P. (2008). *New modes of ventilation: NAVA*. MADrid, España : Servicio de Medicina Intensiva. Fundación Jiménez Díaz-UTE.
- Toracica, s. e. (2020). Emergency Mechanical Ventilators for Covid-19. *archivos de neurobroncologia*, 2.
- Verweij, R. R. (2020). Low prevalence of SARS-CoV-2 in plasma of COVID-19 patients presenting to the emergency department. *Journal of Clinical Virology*, 1(133), 3.

ANEXOS

En los anexos se muestra alguna documentación que se utiliza en la empresa j-medics como remisiones ,cotizaciones de algunos productos que vende la empresa también hojas de mediciones y procesos que se hacen a los equipos, tenemos también podremos ver como son los documentos que expiden la Dian para saber que producto está en regla y paga todos sus impuestos de importación a la hora de llegar a Colombia o al salir del País, podemos ver también algunos procesos que se hacen en la empresa o en otros lugares.

Anexo a toma de mediciones en bodegas zona franca



fuelle: tomada por el autor

*Anexo SEQ ANEXO_ * alphabetic b LABORATORIO*



fuelle: tomada por el autor

Anexo SEQ ANEXO_* alphabetic c hoja de vida de ventiladores zoll

por

fuelle
:tomada
el autor

NOMBRE DE LA IPS		HEALTH & LIFE SAS H&L UCC SAS	
DEPARTAMENTO		CUNDINAMARCA	
CIUDAD / MUNICIPIO		BOGOTÁ	
EQUIPO	VENTILADOR MECANICO	SERVICIO ASISTENCIAL	UCI
MARCA	ZOLL	REG. SANITARIO/PERMISO COMERCIALIZACION	2020ERC-0021139
MODELO	EMV+	No. INVENTARIO	
SERIE	AY20F018336	VALOR COMPRA (COP)	
FECHA FABRICACION	2020	FECHA DONACION	JULIO-2020
		FECHA TERMINACION	JULIO-2021

DOCUMENTOS DE APOYO TECNICO			
MANUAL / GUIA DE INSTALACION		MANUAL OPERACION	X
LISTA DE CHEQUEO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO	X	GUIA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION	X
		MANUAL MANTENIMIENTO	
		GUIA RAPIDA DE FUNCIONAMIENTO	X

ACCESORIOS - PARTES - COMPONENTES			
COMPONENTES	MARCA	MODELO	SERIE
Cargador	Zoll	024-0012-00	013152
Cargador de vehiculo	Zoll	704-0EMV-05	NA
Bateria Interna	Zoll	703-0731-01-01	NA
Circuito pediatrico	Zoll	820-D107-20	NA
Circuito adulto	Zoll	820-D100-15	NA
Extension Sensor SpO2	MASIMO	N/A	N/A
Sensor SpO2	MASIMO	N/A	N/A

USO		CLASIFICACION BIOMEDICA		CLASIFICACION RIESGO SEGUN 4725 DE 2005		TIPO DE TECNOLOGIA	
X	DIAGNOSTICO		X	I		ELECTRICO	HIDRAULICO
	TRATAMIENTO Y MTTO DE LA VIDA			IIA		ELECTRONICO	X NEUMATICO
	PREVENCIÓN			IIIB	X	MECANICO	VAPOR
	REHABILITACION			III		ELECTROMECANICO	SOLAR
	ANALISIS DE LABORATORIO						


INFORMACION DEL PROVEEDOR - REPRESENTANTE			
PROVEEDOR	JOTA MEDICS S.A.S	TEL	031 - 3151216
PRESENTANTE PARA SERVICIO TECNICO	JOTA MEDICS S.A.S	TEL	
FABRICANTE	ZOLL MEDICAL CORPORATION	TEL	+507 6219-1801
		CORREO	comercial@jmedica.com
		CORREO	mantenimiento@jmedica.com
		PAIS	Sanjurjo@zoll.com

CARACTERISTICAS TECNICAS		OTROS SUMINISTROS	
VOLTAJE AC	100 A 220 VAC	PRESION	GRASA
VOLTAJE DC	12.5 A 28.0 VDC	VELOCIDAD	AGUA
CONSUMO I	A	VACIO	AIRE
POTENCIA	W	PESO	4.4 kg VAPOR
FRECUENCIA	50/60 Hz	CAPACIDAD DE CARGA	kg REFRIGERANTE
		NIVEL DE RUIDO	-60 dB(A) GAS
		FLUJO VARIABLE	m3/h ENERGIA
CONDICIONES AMBIENTALES		AÑOS DE VIDA UTIL DEFINIDOS POR EL FABRICANTE	ACEITE
TEMPERATURA	0-40 °C	10 años	OTROS
HUMEDAD RELATIVA	15-95 %		Oxigeno

MANTENIMIENTO PREVENTIVO		NUMERO DE CALIBRACIONES EN EL AÑO	
NUMERO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS EN EL AÑO	2	REQUIERE CALIBRACION	1

VERIFICACIONES PREVIAS AL PRIMER USO

Anexo d Hoja de mantenimiento del cliente health and life



DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO BIOMÉDICO

CLIENTE: HEALTH AND LIFE		REPORTE DE SERVICIO No. 13661
FECHA: 22/01/2021	CIUDAD: BOGOTÁ D.C.	
NIT:	SERVICIO:	

DATOS DEL EQUIPO		TIPO DE SERVICIO	
EQUIPO: VENTILADOR DE TRANSPORTE		MTO. PREVENTIVO <input checked="" type="checkbox"/>	ASESORIA <input type="checkbox"/>
MARCA: ZOLL		MTO. CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	GARANTÍA <input type="checkbox"/>
MODELO: EMV 3		CALIBRACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	INSTALACIÓN <input type="checkbox"/>
SERIE: AY20F01B047		REPARACIÓN <input type="checkbox"/>	VERIFICACIÓN <input type="checkbox"/>
		REVISIÓN <input type="checkbox"/>	

MOTIVO O RAZÓN DEL SERVICIO: EQUIPO REQUIERE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

TRABAJO REALIZADO: LIMPIEZA GENERAL CON ALCOHOL ISOPROPÍLICO AL 70%, CAMBIO DE FILTROS DE ENTRADA DE AIRE DEL COMPRESOR, VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS CON ANALIZADOR DE GASES FLUKE VT 650, CALIBRACIÓN DE FÁBRICA, COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO CON CARGADOR Y BATERÍA, VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO CON OXÍGENO, COMPROBACIÓN DE ALARMAS AUDIBLES Y VISUALES.

OBSERVACIONES: EQUIPO OPERANDO EN ÓPTIMAS CONDICIONES

REPUESTOS UTILIZADOS: UN (1) FILTRO VIRICO/BACTERIANO HMEF, UN (1) FILTRO DE PARTICULAS

MEDICIONES REALIZADAS									
VT (ml)		PEEP (cmH ₂ O)		PAP (cmH ₂ O)		BPM		Rt (cmH ₂ O)	
VALOR	MEDICIÓN	VALOR	MEDICIÓN	VALOR	MEDICIÓN	VALOR	MEDICIÓN	VALOR	MEDICIÓN
200	207.8	5	4.8	10	10.0	10	10.0	0.3	0.38
400	407.5	10	10.0	15	14.8	20	20.1	0.5	0.52
500	509.7	15	15.0	25	25.0	30	30.3	1.0	1.05
700	688.4	20	19.8	35	35.1	40	40.0	2.0	2.05

NOMBRE: J. V. G. G. G. RESPONSABLE: J. V. G. G. G. RECIBE CLIENTE: 22/01/2021

CB 57 A No. 30 - 19 / Teléfono: (571) 315 1216 / Cel. 312 - 4480000 Bogotá, Colombia
www.jmedics.com / contacto@jmedics.com / Bogotá, Colombia

fuelle: tomada por el autor

Anexo e carnet de identificación



fuelle: tomada por el autor

Anexo f hoja de recogida ventilador

Bogotá D.C. 06/08/2020

Subintendente
Jose Deybi Portela
Jefe Grupo Logístico - Hospital Central
Ciudad

Asunto: Solicitud Autorización Salida de Equipos.

De manera atenta y respetuosa solicito el retiro de lo(s) siguiente(s) equipo(s), indicando las razones y su descripción como sigue:

DEPENDENCIA A DONDE PERTENECE EL ELEMENTO O EQUIPO: OBSERVACION 1					
NOMBRE DE LA EMPRESA :				TELÉFONO:	
DIRECCION DE LA OFICINA :					
DESCRIPCION SALIDA DEL ELEMENTO O EQUIPO :	COMODATO :		REPARACIÓN :		DIAGNOSTICO: X
NOMBRE DEL ELEMENTO: VENTILADOR MECANICO					
MARCA: ZOLL		MODELO: EAGLE II		SERIE: AY20F017603	
ESTADO DEL EQUIPO: PRESENTA ALARMA FALLA DE AUTOCOMPROBACION(Sensor neumático, Ventilar paciente y contactor al paciente)					
ESTADO DE LOS ACCESORIO: ADAPTADOR AC SN:009192, MANGUERA CHEMETRON OXIGENO, ADAPTADOR SE SPO2 Y CIRUCITO DE PACIENTE ADULTO					
JUSTIFICACIÓN DEL RETIRO: SE RETIRA EQUIPO PARA SU RESPECTIVO DIAGNOSTICO					
FECHA PROYECTADA DE ENTREGA:					
OBSERVACIONES:					

Empresa	
Firma:	
Nombre:	Dubán Andres y Buse Bello
Cedula:	1020784830
Cargo:	Técnico Biomédico

Servicio o Dependencia	Equipo Médico
Firma:	Ingeniero Biomédico HOCEN
Nombre:	Diana Marcela
CC:	1020784830
Cargo:	Ing Biomédico

1118-10-10001
V.1.1

Página 1 de 2

Aplicación: 21/08/2020

fuelle: tomada por el autor

Anexo g documento de la Dian

DIAN		Formulario del Registro Único Tributario Hoja Principal		MUNISCA		001	
3. Concepto: 0 2 Actualización				4. Número de formulario: 14666745660			
5. Número de identificación Tributaria (NIT): 9 0 0 0 6 0 9 4 3 - 1				12. Dirección seccional: Impuestos y Aduanas de Popayán			
14. Buzón electrónico: 1 X							
IDENTIFICACIÓN							
24. Tipo de contribuyente: Persona jurídica		25. Tipo de documento: 1		26. Número de identificación: 1		27. Fecha expedición:	
28. País: 1		29. Departamento: 1		30. Ciudad/Municipio: 1		31. Primer apellido: 1	
32. Segundo apellido: 1		33. Primer nombre: 1		34. Otros nombres: 1			
35. Razón social: UNIDAD FISIOTERAPEUTICA DE OCCIDENTE SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADAS							
36. Nombre comercial: UNIDAD FISIOTERAPEUTICA DE OCCIDENTE SAS							
37. País: COLOMBIA							
38. Departamento: Cauca							
39. Ciudad/Municipio: Popayán							
40. Dirección principal: CL 8 N. 11 30 BRR SANTA CLARA							
41. Correo electrónico: unidadfisio@hotmail.com							
42. Código postal: 1							
43. Teléfono 1: 8 3 5 6 2 2 7							
44. Teléfono 2: 3 1 3 3 2 9 7 5 3 3							
CLASIFICACIÓN							
Actividad económica				Ocupación			
45. Código: 8 6 6 2 0 0 0 1 1 1				51. Código: 8 6 1 0			
Responsabilidades, Calidades y Atributos							
52. Código: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26							
53. Código: 5 7 9 1 4 2 4 8 2 3 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26							
54. Código: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20							
55. Forma: 1							
56. Tipo: 1							
57. Modo: 1							
58. OPC: 1							
59. Anexos: SI NO X							
60. No. de Folios: 0							
61. Fecha: 2 0 1 9 1 0 7							
La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, inscripción y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser veraz y verídica. En caso de no cumplir con los requisitos establecidos en la Ley 1472 de 2014, el contribuyente será sancionado de acuerdo a lo establecido en la Ley 1472 de 2014.							
Firma del solicitante: ROSERO MEZA CAROLINA							
Representante legal Certificado							

Fecha generación documento PDF: 24-12-2019 11:31:41AM

fuelle: tomada por el autor

Anexo h documento de la Dian

DIAN		Formulario del Registro Único Tributario Establecimientos		MUNISCA		001	
3. Concepto: 0 2 Actualización				4. Número de formulario: 14666745660			
5. Número de identificación Tributaria (NIT): 9 0 0 0 6 0 9 4 3 - 1				12. Dirección seccional: Impuestos y Aduanas de Popayán			
14. Buzón electrónico: 1 X							
ESTABLECIMIENTOS, AGENTES, SOCIOS, OFICINAS, SEDES O REGISTROS AFILIADOS							
180. Tipo de establecimiento: Establecimiento de comercio		181. Actividad económica: 6 6 0 9		182. Nombre del establecimiento: UNIDAD FISIOTERAPEUTICA DE OCCIDENTE		183. Departamento: Cauca	
184. Ciudad/Municipio: 1		185. País: 1		186. Dirección: 1		187. Fecha de inscripción: 2 0 1 9 1 0 7	
188. Número de matrícula mercantil: 0 0 0 6 7 7 4 0		189. Fecha de inscripción: 2 0 1 9 1 0 7		190. Fecha de inscripción: 2 0 1 9 1 0 7		191. Fecha de inscripción: 2 0 1 9 1 0 7	
192. Tipo de establecimiento: 1		193. Actividad económica: 1		194. Departamento: 1		195. Ciudad/Municipio: 1	
196. Dirección: 1		197. Fecha de inscripción: 1		198. Fecha de inscripción: 1		199. Fecha de inscripción: 1	
200. Tipo de establecimiento: 1		201. Actividad económica: 1		202. Departamento: 1		203. Ciudad/Municipio: 1	
204. Dirección: 1		205. Fecha de inscripción: 1		206. Fecha de inscripción: 1		207. Fecha de inscripción: 1	
208. Tipo de establecimiento: 1		209. Actividad económica: 1		210. Departamento: 1		211. Ciudad/Municipio: 1	
212. Dirección: 1		213. Fecha de inscripción: 1		214. Fecha de inscripción: 1		215. Fecha de inscripción: 1	
Colombia, un compromiso que no podemos evadir.							

Fecha generación documento PDF: 24-12-2019 11:31:41AM

fuelle: tomada por el autor

Anexo i cargando ventiladores en la zona franca



fuelle: tomada por el autor

*Anexo SEQ ANEXO_ * alphabetic j instalaciones de
j-medics*

*fuelle:
autor*



tomada por el

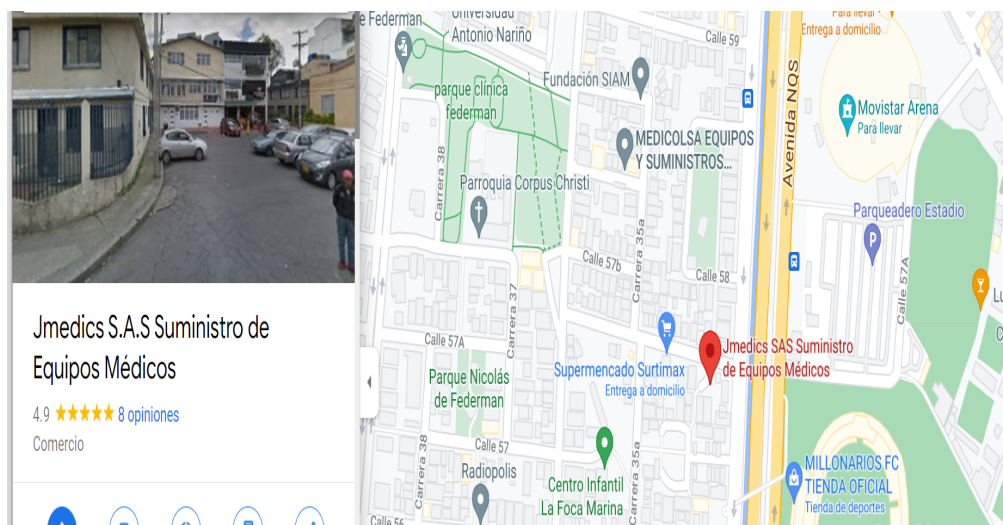
Anexo k bodegas de zona franca



Fuente: tomada por el autor

En esta ilustración podemos encontrar la ubicación de j-medics para tener una mejor ubicación es diagonal al del movistar arena o al frente del campin está ubicado en la ciudad de Bogotá.

Anexo l ubicación de la empresa j-medics



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/jmedics+s.a.s+suministro+de+equipos+m%C3%A9dicos/@4.6471661,-74.0815105,17z/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f9bb57b614aa5:0x1381356babe5bae3!8m2!3d4.6471661!4d-74.0793218>